

Searching PAJ

第1頁, 共2頁

Cite No. 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-298629

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

F21V 8/00  
G02B 6/00  
G02F 1/13357  
G09F 9/00  
G09F 13/04  
// F21Y101:02

(21)Application number : 2001-101923

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

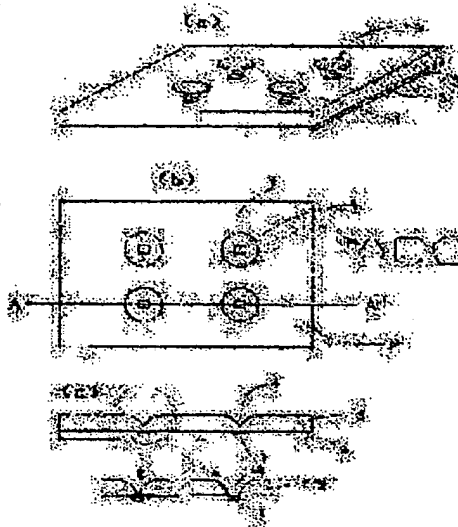
(72)Inventor : SHIMIZU YOSHINORI

## (54) LIGHT EMITTING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat light emitting device with excellent uniformity enabled to emit the light with high brightness.

SOLUTION: The light emitting device comprises a light guide plate (2) having an upper surface and a lower surface facing each other, and at least one LED element (1), and makes the light from the LED element enter into the light guide plate at its lower surface and get out from the upper surface of the light guide plate. Concavities (4) facing respective LED elements are formed on the upper surface of the light guide plate, and the concavities are formed so as to gradually broaden as it comes near to the upper surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

From: 8064986673

To: 00215712738300

Page: 21/41

Date: 2005/9/7 下午 06:33:24

Searching PAJ

第 2 頁 , 共 2 頁

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-298629

(P2002-298629A)

(43) 公開日 平成14年10月11日(2002.10.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別符号	F I	キーワード(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 3 8 6 0 1 A 2 H 0 9 1 6 0 1 D 5 C 0 9 6 3 3 1 5 G 4 3 6
G 0 2 B 8/00	3 3 1	G 0 2 B 8/00	
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-101923(P2001-101923)

(22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 清水 義則

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

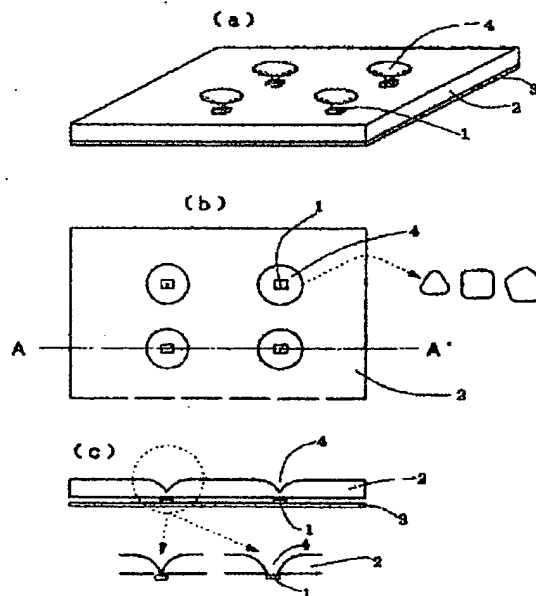
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 均一性に優れ、高輝度発光可能な面状発光装置を提供する。

【解決手段】 本発明は発光装置であって、互いに対向する上面と下面を有する導光板(2)と、少なくとも1つのLED素子(1)を有し、該LED素子からの光を上記導光板の下面から入射し、上記導光板の上面から光を出射する発光装置であって、上記導光板は、上記LED素子と対向する上面に窪み(4)を有し、該窪みは、上面に向かって近付くにつれ徐々に広がるように形成した。



(2) 002-298629 (P2002-298629A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向する上面と下面を有する導光板(2)と、少なくとも1つのLED素子(1)を有し、該LED素子からの光を上記導光板の下面から入射し、上記導光板の上面から光を出射する発光装置であって、

上記導光板は、上記LED素子と対向する上面に窪み(4)を有し、該窪みは、上面に向かって近づくにつれ徐々に広がるように形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項2】 上記導光板は、上記窪みの上面角部が面取りされていることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】 上記窪みは、上記導光板の上面から下面へ貫通していることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の発光装置。

【請求項4】 上記窪みは、少なくとも2以上のLED素子にわたって対向するように線状に形成(5)されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の発光装置。

【請求項5】 上記導光板は、上面から下面に貫通し、上面に向かって近づくにつれ徐々に広がるように形成されている線状の切り込み(9)を有し、該切り込みを介して、互いに異なる波長のLED素子を配置していることを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶バックライトやスイッチの押しボタン、表札や各種表示板など広い用途に、効率の良い均一な発光装置を得る手段を提供するためになされたものである。特に、液晶バックライトにおいて、不要な非発光部をほぼ無くすることができ、携帯機器の小型化に貢献するとともに、光の利用効率も上がり、明るく、低消費電力にすることができる導光板を用いた発光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、液晶のバックライトにおいては、導光板の周辺に光源を配した、いわゆる「サイド型」とか「エッジライト方式」と言われる物が主流であった(図5)。一方直下型と言われる光源を有効発光部に配した発光装置も存在するが、光源近傍の輝度むらを無くすることが難しく、拡散シートなどを介すると輝度低下を招くなど、輝度とむらが両立せず、しだいにサイド型に取って代わられた経緯がある。

【0003】ところが、サイド型は光源部を導光板の一端に配するため、光源部近傍はむらのため有効発光部にはならず、不要なスペースを必要とした。このことは携帯電話や携帯端末など小型化が進む機器には大きな障害となる。さらに、TFTカラー液晶のバックライトなど

に使用するとき、要求光度が高いため光源の消費電力が大きくなるが、光源が一部に集中して配置されるため、局所的発熱、温度上昇が大きくなり、特に半導体発光素子光源を用いた場合、信頼性や寿命に少なからぬ影響を与えることとなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような欠点を解決するために成されたもので、その目的とするところは、LEDを用い、主としてバックライトとして利用できる白色発光可能な発光装置を実現すると共に、均一な白色発光を観測できる発光装置を提供することにある。さらには白色以外の任意色の発光が可能な発光装置を提供し、将来性に優れたLEDの特性を利用し、各種操作スイッチ等に利用することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の発光装置は、互いに対向する上面と下面を有する導光板(2)と、少なくとも1つのLED素子(1)を有し、該LED素子からの光を上記導光板の下面から入射し、上記導光板の上面から光を出射する発光装置であって、上記導光板は、上記LED素子と対向する上面に窪み(4)を有し、該窪みは、上面に向かって近づくにつれ徐々に広がるように形成されていることを特徴とする。これにより、下面から出射した光は窪み部分で全反射し、進行方向を導光板上面に対して平行方向へ進路変更する。また、上記導光板は、上記窪みの上面角部が面取りされていることを特徴とする。面取りすることによって輝度ムラを緩和している。また、上記窪みは、上記導光板の上面から下面へ貫通しても良い(

【図1】(c)参照)ことを特徴とする。窪みの斜面部分に当たった光は周辺に向けて全反射する構成になっているため、導光板を上面側から見た時、窪み部分がそれ以外の部分と比較して暗い場合がある。この現象を解決するため本発明は、窪みを貫通させ、下面から入射した光の一部を貫通部から窪み部分上部に直接出射させる。

【0006】さらに、上記窪みは、少なくとも2以上のLED素子にわたって対向するように線状に形成(5)されていることを特徴とする。本発明は窪みの数とLED素子の数を一致させる必要はなく、LED素子と対向する導光板の上面に窪みがあればよく、1つの窪みが2つ以上のLED素子に渡って形成させることで窪み形成工程を簡易にすることができる。

【0007】その上、上記導光板は、上面から下面に貫通し、上面に向かって近づくにつれ徐々に広がるように形成されている線状の切り込み(9)を有し、該切り込みを介して、互いに異なる波長のLED素子を配置していることを特徴とする。この切り込みの面において導光板の上面と平行方向に進んでいる光が全反射し、切り込み内に閉じ込められるため、導光板内で異なる波長の光

(3) 002-298629 (P2002-298629A)

が交じり合わない。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明は上記種々の問題点を解決するためになされたものであり、LED素子から出た光を速やかに横方向に拡げるとともに、導光板から上面に向かって出てくる光を阻害することなく、均一で明るく、効率の良い優れた発光装置を提供することができる。また、光源を面全体に配置することにより、より明るい設計が可能となる(図1)。たとえば、光源を一辺に配すると寸法的に実装できるLED素子の数は限られるが、面全体に配置させることがにより、任意の数を用いることができる。もう一つの長所は、LEDを1辺にまとめて配置させないで、局所的発熱が押さえられ、全体の信頼性が向上するとともに、液晶の温度特性に与える影響も少なくなる。一般に半導体は信頼性が高いものの、温度の上昇には弱いのでこのようにして動作温度を下げることで信頼性の向上につながる。また液晶にも温度特性があり、面内の温度むらは表示品質に悪影響を及ぼすことがある。

【0009】具体的には、導光板には光源部から上面に向かって近づくにつれ徐々に広がるような種々の形状を持った窪み4、5を有し、導光板の上・下面には光を散乱する手段を配し(図示せず)、全体として均一になるように構成された発光装置を形成する。この窪みの角度は、導光板の材質の屈折率により最適化される。光を拡散させる手段(通常はシボパターンであることが多いので、以下は単にシボパターンと呼ぶ)と併用されるので必ずしも対称である必要もないが、もっとも好ましいのは対称形である。窪みの形状は種々考えられるが、金型制作や設計の容易さを考慮すれば、円錐状構造が好ましい。むしろ光源の形や配置によって三角錐状、四角錐状、五角錐状等の多角錐状でも良い(図1(b)の欄外参照)。全方向に光を広げるのであれば円錐状が好ましく、特定の方向へ光を広げるには三角錐状等の形の方が好ましい。目的によって形状からくる作用効果を使い分ける必要がある。いずれの形にしても鋭角の角は線状の輝度むらを生じやすく、シボパターンに工夫を要するので、面取りすることが好ましい。同様に窪みと導光板の上面との接点も、形状に沿った輝度の高いむらを生じることがあり、なめらかに面取りすることが好ましい。また、平面部分と窪み部分で輝度に差が生じないように、窪みの深さを調節する(図1(c)の欄外参照(貫通も含む))。これにより導光板の上面から均一な発光輝度が得られる。図1に示すように、LED素子は回路基板上に分散させると、面内の輝度ムラが生じにくく、放熱性に優れている。図2、3に示すように連続(直線若しくは曲線を含む)に配置させても使用できる。このようにして作られた発光装置は、ほとんど全域が有効発光部として使用できる。

【0010】また、サイドライト型では同時に複数色を

導光体の別々の部分から発光させるのは不可能であつた。

本発明では図6に示すように、異なる色のLED素子を複数個使用し、その異なる色のLED素子が隣り合う部分の導光板に切り込みを入れることにより簡単に色分けできる。ここで同じ色のLED素子が隣り合う部分の導光板に切り込みを入れても問題はないし、異なる色のLEDが隣り合う部分の導光板にあえて切り込みを入れずに混色を発光させることもできる。

【0011】以下、本発明に係る面発光装置における各要素に関する好ましい材料等について説明する。

(導光板)本発明において導光板に用いられる材料としては、光透過性、成形性に優れたものを用いることが好ましく、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂等が挙げられる。これらの導光板用の材料はそれぞれ屈折率が異なるが、導光板上面に形成する窪みの形状、更にはその数等を選定することによって、いかなる屈折率の材料にも対応できる。

(LED光源)本発明のLED光源において、1又は2以上のLEDチップを用いることができる。また、LEDチップからの光を直接導光板に入射するようにしても良いし、例えば紫外～可視光の発光が可能なLEDチップと、LEDチップからの光を吸収してそれよりも長波長の可視光が発光可能な蛍光物質とを組み合わせて、LEDチップから出力される光とは波長の異なる光を導光板内に入射するようにしてもよい。

【0012】すなわち、本発明において、LEDチップを蛍光体と組み合わせて用いることにより、発光素子と蛍光物質の組み合わせによって、様々な色調の混合色を発光させることが可能である。

【0013】以下、液晶のバックライト等に最もよく用いられ、需要が高い白色発光LEDについて、窒化物半導体を有してなり青色の発光が可能なLEDチップと、セリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体を用いた例について説明する。

(LEDチップ)ここで用いることができる、窒化物系化合物半導体(一般式 $\text{In}_i\text{Ga}_j\text{Al}_k\text{N}$ 、但し、 $0 \leq i, 0 \leq j, 0 \leq k, i+j+k=1$ )としては、 $\text{InGaN}$ や各種不純物がドーパされた $\text{GaN}$ をはじめ、種々のものがある。

【0014】このLEDチップは、MOCVD法等により基板上に $\text{InGaN}$ や $\text{GaN}$ 等の半導体を発光層として成長させることにより形成する。半導体の構造としては、MIS接合、PI接合やPN接合などを有すホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。この窒化物半導体層は、その材料やその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。また、半導体活性層を量子効果が生ずる薄膜で形成した単一量子井戸構造や多量子井戸構造とすることもできる。

【0015】本発明において、LEDチップとしては、

(4) 002-298629 (P2002-298629A)

青色発光可能な半導体発光層を有し、後述するセリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系発光体を効率よく励起できるLEDチップを用いることが好ましい。

(発光体) 本発明に利用可能な発光物質は、LEDから出力される光によってLED光よりも長波長の可視光を発光可能な発光物質ならばなにもよく、また、発光色は紫色～赤色までの全ての可視光のものが適用できる。具体的には、ケイ酸塩系発光体、リン酸塩系発光体、アルミン酸系発光体、希土類系発光体、酸希土類系発光体、硫化亜鉛系発光体などが挙げられる。具体的には緑色系発光発光体では、 $Y_2SiO_5:Ce, Tb, MgAl_{11}O_{19}:Ce, Tb, BaMg_2Al_{16}O_{27}:Mn, (Zn, Cd)S:Ag, ZnS:Au, Cu, Al, ZnS:Cu, Al, SrAl_2O_4:Eu$ 、青色系発光発光体では $(SrCaBa)_5(PO_4)_3Cl:Eu, (BaCa)_5(PO_4)_3Cl:Eu, BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu, Sr_5(PO_4)_3Cl:Eu, Sr_2P_2O_7:Eu, ZnS:Ag, Al, ZnS:Ag, Al(pigmented), ZnS:AgCl, ZnS:AgCl(pigmented)$ 、赤色系発光発光体では $Y_2O_2S:Eu, Y_2O_2S:Eu(pigmented), Y_2O_3:Eu, 3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn, Y(PV)O_4:Eu, 5MgO \cdot 3Li_2O \cdot Sb_2O_5:Mn, Mg_2TiO_4:Mn$ 、黄色系発光発光体では $Mg_5Li_6Sb_6O_{13}:Mn, Mg_2TiO_4:Mn, (Y_2Gd_{1-z})_3Al_5O_{12}:Ce$ 等が挙げられる。比較的発光効率が高いものとしては、緑色系発光発光体では $SrAl_2O_4:Eu$ 、青色系発光発光体では $Sr_5(PO_4)_3Cl:Eu$ 、赤色系発光発光体では $Y_2O_2S:Eu$ 、黄色系発光発光体では $(Y_2Gd_{1-z})_3Al_5O_{12}:Ce$ が挙げられる。

【0016】以下に本発明の1実施の形態である実施例を示す。しかし本発明はこれに限定されない。

【0017】

【実施例1】例として有効サイズ1.5インチ、縦横比3:4のTFTカラー液晶用のバックライトを作った。この導光板の材料としてポリカーボネートを用い、導光板形成用の金型は、導光板上面の窪みが4カ所形成されるようにしてある。また、その金型は、導光板の下面に上面から発光される光の均一性を向上させるための凹凸(シボ)加工が施されるように作製される。導光板の成形は、まず、成形温度を280℃に設定してポリカーボネートを溶融させながら、射出圧力1000kgf/cm<sup>2</sup>、金型温度は100℃で射出成型する。そして、45秒間冷却した後、金型から取り出す。このようにして導光板を形成した。寸法としては周辺に各1mmの余裕を持たせた。すなわち、縦25mm、横33mmのサイズとした。

必要輝度3000ntを得るためにLEDは4個使い、面全体を有効部とするため、LEDは等分割して分割面の中心に配置させた。LEDは表面実装型(以下SMDと略す)を用い、厚さ0.2mmのプリント基板に実装した。プリント基板は放熱を考慮して、LEDダイスが載っている導通部分のパターンを大きく取った。次に導光板は厚さ2mmでLEDの位置に図1に示す形状の連続プリズムを形成した。窪みの上面の平坦部に対する傾斜角は45度とした。角度は本発明が全反射を利用しているため材質の屈折率によって最適な角度が決まる。これは金型で行い、同時にその他の面にもシボパターンを作り均一となるようにした。シボパターンは、コンピュータによる光学シミュレーションによって設計されたが、ここでは複雑になるので触れない。この金型を用いてアクリル樹脂の射出成形を行い、導光板の完成品を得た。導光板の周辺には光の漏れを防ぐためと、液晶の取り付けのために枠が設けられる。この枠も高反射率の処理が必要である。全体を組み立て、プリズムシート2枚をクロスして重ね、弱い拡散シートを最上部において固定し製品とした。対照として、LEDの同数をサイドに配置した有効部が同サイズのバックライトと、単純な板をおいた直下型バックライトを作った。プリズムシートは同じ構成であるが、拡散シートは面内の輝度むら $\text{Min}/\text{Max}=0.7$ 以上になるように調整した。このようにして得られたサンプルを比較した結果、本発明によるサンプルは電流15mA時に面輝度3400nt、LEDの信頼性の目安となるジャンクション温度は、周囲温度25度の時、37度と12度の温度上昇であった。一方、対照としたサイド型は、面輝度2800nt、ジャンクション温度は59度と本発明に比べ22度も高温になっており、しかも、光源部近傍のみが著しく上昇した。もう一方の従来方式の直下型は拡散度の高い、言い換えると透過率の低い拡散シートの使用を余儀なくされ、2000nt以下の輝度しか得られず実用性がなくなってしまった。このように本発明では、輝度と均一性、信頼性の各項目において従来の物より優れた特性を得ることができた。

【0018】

【実施例2】実施例1と同様にして、5インチサイズのTFT液晶用バックライトを作成した。導光板の材料としてアクリル樹脂を使用し、導光板上面に42の窪みが形成されるような金型を用い、成型温度を250℃、射出圧力1100kgf/cm<sup>2</sup>、金型温度80℃、冷却時間を約30秒として成型した。LEDは6個×7個の配列とした。導光板は104mm×79mmで連続プリズムは実施例1と同形状とした。理由は円形がもっとも加工しやすいからであり、金型加工の労力をいとわなければ三角形、四角形、五角形など選択は自由である。その時でも角部は面取りしておくことがむらをさける意味で好ましい。その他の構成も同様にしてバックライトを作成した。得られたものの特性は電流15mA時に面輝度3500nt。

(5) 002-298629 (P2002-298629A)

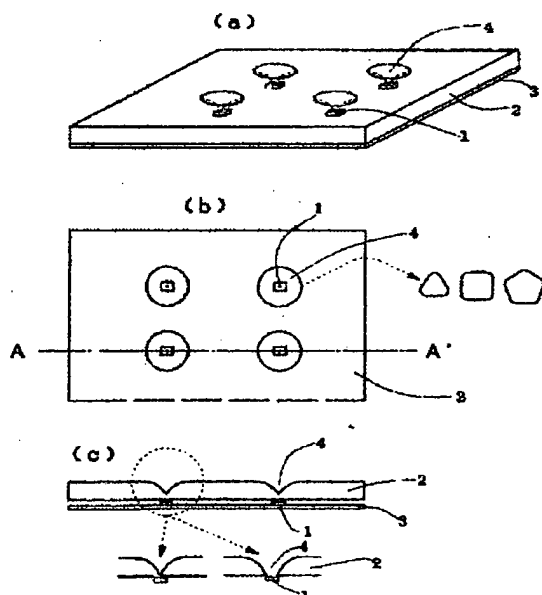
LEDの信頼性の目安となるジャンクション温度は、周囲温度25度の時、39度と14度の温度上昇であった。一方、対照としたサイド型は、1辺にLEDを配置することができず、対向する2辺には位置させることになった。そのためバックライトのサイズとしては否発光部が7mm×2の14mmも不要なスペースを持つ結果となった。また光源部により多くのLEDが集中したため、ジャンクション温度は64度と本発明に比べ25度も高温になっており、しかも、光源部近傍のみが著しく上昇した。長期的な寿命や故障率に関して多少懸念される状態となった。明るさも面輝度2700ntと、本発明に比べて23%低く、並べて比較するとかなり見劣りのする結果となった。

【0019】

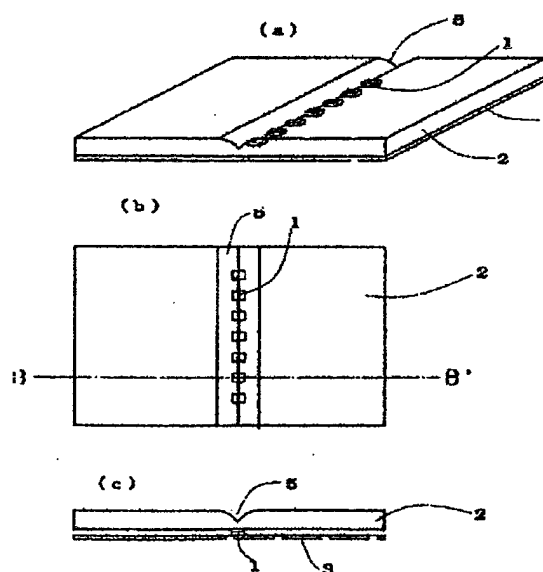
【発明の効果】以上詳述したごとく、本発明はLEDを導光板下面に分散、または連続に配置させることで、均一で、高効率、高輝度の発光装置を得ることができる。また、サイドに不要なスペースを設ける必要がないので、放熱が全面から均等に行われるため素子の温度上昇をさげることができ、結果として長寿命、高信頼性が得られるものである。また実施例では示さなかったが、バックライト以外にも表札や各種表示器、案内板やスイッチなどにも応用できるのは当然である。また、異なる発光色のLEDを用いることによって、区画ごとの色分けなどが簡単にでき、商品デザインにおいて画期的効果を期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図2】



【図1】 本発明に係る実施の形態の発光装置である。(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は(b)のA-A'線における断面図である。

【図2】 本発明に係る実施の形態の発光装置である。(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は(b)のB-B'線における断面図である。

【図3】 本発明に係る実施の形態の発光装置である。(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は(b)のC-C'線における断面図である。

【図4】 本発明に係る発光装置の完成体の断面図である。

【図5】 従来技術の発光装置の完成体の断面図である。

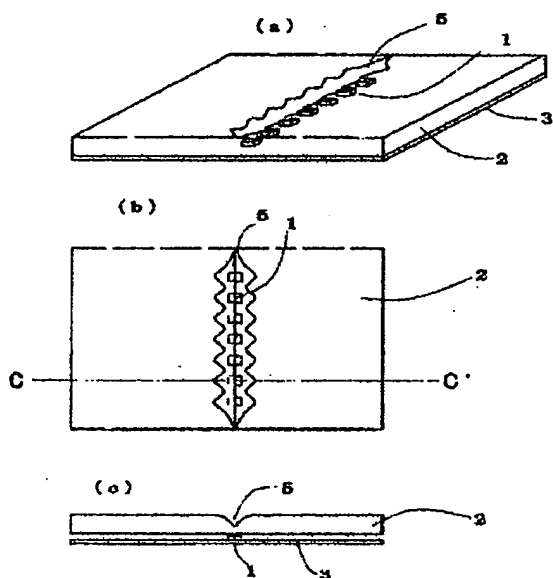
【図6】 本発明に係る区画ごとに色分けされた発光装置である。(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は(b)のD-D'線における断面図である。

【符号の説明】

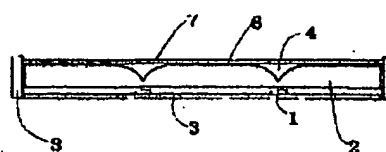
- 1...LED素子
- 2...導光板
- 3...回路基板
- 4...溶み
- 5...線状の溶み
- 6...プリズムシート
- 7...拡散シート
- 8...枠
- 9...切り込み

(6) 002-298629 (P2002-298629A)

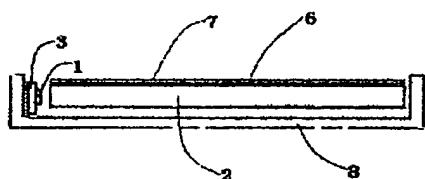
【図3】



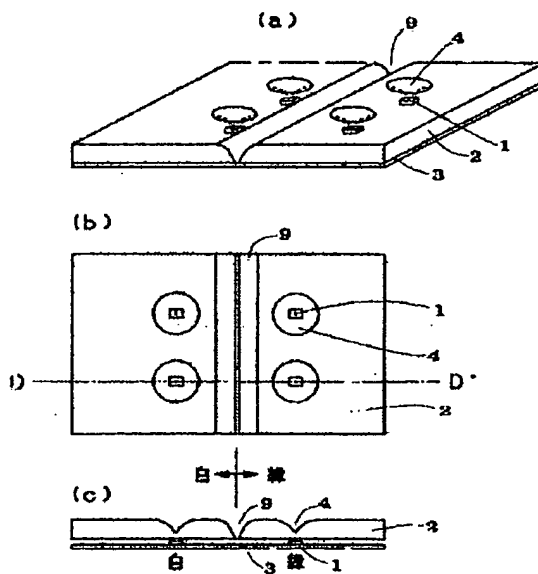
【図4】



【図5】



【図6】



(7) 002-298629 (P2002-298629A)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

(参考)

G 0 9 F 9/00

3 3 6

G 0 9 F 9/00

3 3 6 G

13/04

13/04

Z

// F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 101:02

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06

2H091 FA23Z FA43Z FA45Z FB02

FD06 FD12 FD22 LA11 LA15

5C096 AA05 AA16 AA22 BA01 BA04

CA22 CC06 CC24 CD11 CD22

CD27 CD32 CD42 CD58 FA01

FA03

5G435 AA01 AA04 AA18 BB04 CC12

EE26 FF08 FF11 GG23 HH02

LL19